

PAT-NO: -JP408035706A
**DOCUMENT-
IDENTIFIER:** JP 08035706 A
TITLE: AIR CONDITIONING HEAT LOAD PREDICTING
SYSTEM
PUBN-DATE: February 6, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUGIURA, TAKUMI	
SUZUKI, NORIKO	
WATANABE, KOJI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI PLANT ENG & N/A CONSTR CO LTD	

APPL-NO: JP06191185

APPL-DATE: July 21, 1994

INT-CL (IPC): F24F011/02 , G05D023/19 , G06F015/18 , G06F017/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To accurately predict the air conditioning heat load by sequentially correcting a predictive model by using the learning function of a neural network based on the comparison error of the air conditioning heat load predicted value calculated in the previous day based on past observation data and tentative predictive model with the heat load performance value of an appointed day.

CONSTITUTION: At the time of starting service, a tentative model forming module is executed, and an air conditioning heat load simulation is conducted for an object building. Then, the output value of a heat load predicting neural network (N.N.) is compared with an air conditioning heat load simulation signal, the N.N. is tuned in response to the error, and an N.N. tentative model for predicting a heat load is formed. An air conditioning load predicted value of next day is calculated from appointed day environmental factor data from a sensor 2 and next day weather factor data from a weather forecast data collector 4, compared with next day air conditioning heat load performance value, the comparison error is corrected, and the corrected value makes use of air conditioning heat load prediction.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-35706

(43)公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl. 認別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
 F 2 4 F 11/02 1 0 2 B
 G 0 5 D 23/19 J
 G 0 6 F 15/18 5 5 0 E 8837-5L
 // G 0 6 F 17/00
 9069-5L G 0 6 F 15/ 20 F
 審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-191185

(22) 出願日 平成6年(1994)7月21日

(71) 出願人 000005452
日立プラント建設株式会社
東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 14 号

(72) 発明者 杉浦 匠
東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 14 号 日
立プラント建設株式会社内

(72) 発明者 鈴木 紀子
東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 14 号 日
立プラント建設株式会社内

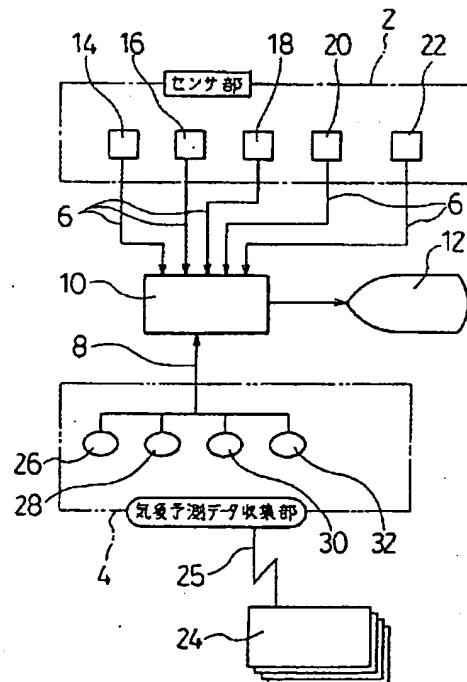
(72) 発明者 渡辺 幸次
東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 14 号 日
立プラント建設株式会社内

(54) 【発明の名称】 空調熱負荷予測システム

(57) 【要約】

【目的】 実際の建物の特性を加味して高精度で空調熱負荷を予測し、オペレータの勘に頼らず、夜間蓄熱量のバラツキを防いでランニングエネルギーを削減することができる空調熱負荷予測システムを提供する。

【構成】 予め入手した過去の環境要素データやシミュレートデータにより作成される暫定予測モデルに基づいて、前日算出した空調熱負荷予測値と、当日の熱負荷実績値とを比較する。その比較誤差に基づいて、ニューラルネットワークの学習機能により、予測モデルを逐次修正する。これにより、自動的に対象建築物の特性が加味された予測モデルが生成され、高精度な空調熱負荷予測値が予測される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】蓄熱式空調設備方式の建築物における温度等の環境要素データを検知するセンサー部と、気象予測データを収集する収集部と、前記建築物に対して翌日の蓄熱量指標を与えるために前記環境要素データと前記気象予測データとを処理して前記建築物の空調熱負荷を予測する処理部と、を備えた空調熱負荷予測システムにおいて、

前記処理部は、前記環境要素データと前記建築物に対する空調熱負荷のパターンとから、学習機能を有するニューラルネットワークを用いて、暫定的予測モデルを作成する暫定モデル作成モジュールと、空調熱負荷予測値と熱負荷実績値との比較誤差に基づいて、ニューラルネットワークの学習機能を用いて予測モデルを逐次修正して前記空調熱負荷を予測する熱負荷予想モジュールと、から成ることを特徴とする空調熱負荷予測システム。

【請求項2】暫定的予測モデルを前記建築物を対象とした空調熱負荷シミュレーションによって作成することを特徴とする請求項1の空調熱負荷予測システム。

【請求項3】前記気象予測データは、気象情報データベースからオンラインで収集することを特徴とする請求項1の空調熱負荷予測システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、建築物の空調熱負荷予測システムに係わり、特に、ニューラルネットワーク（以下、N. N. と略記する）を用いて、室内及び外気の温度・湿度などの当日環境要素と、翌日の予測温度・湿度などの翌日環境要素の予測値とから、該建築物の空調熱負荷を予測する空調熱負荷予測システムに関する。

【0002】

【従来の技術】図3は、従来例に関する建築物の蓄熱式空調設備手段の冷房時の概要を示す概要図である。図3において、熱をためる蓄熱槽80は、建築物のスラブなどをを利用して据え付けられる。蓄熱槽80内の水は、1次ポンプ84により、1次配管入口側86を経由して冷凍機82、88などの熱源機器を用いて作られる冷水とされ、1次配管出口側88を経由して、この蓄熱槽80の低温部92近傍に蓄えられる。その後、2次ポンプ90を介して、2次配管入口側94を経由して空調機96、98に供給される。空調機96を経由して温まった水は、2次配管出口側を経由して、蓄熱槽80内の高温部100近傍に出力する。建築物の冷房に用いる冷水は、このように、1次配管系は、高温部100を始点とし、低温部92にもどるサイクルで、また2次配管系は、低温部92を始点とし、高温部100にもどるサイクルで、すべて蓄熱槽80を経由して供給され、暖房時は蓄熱槽の低温部と高温部を逆転させて供給される。このような蓄熱式空調設備方式は、料金が安い深夜電力をを利用して夜間に冷（温）水を作っておき、翌日の空調

2

熱負荷に対応することにより、空調ランニングエネルギーの削減を図る目的で設置されるケースが多い。このため翌日の空調熱負荷を予測することは過不足のない蓄熱を行う上で、近年重要となりつつある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この種従来例の蓄熱式空調設備方式の運転は、設備を運用するオペレータの勘と経験に負うことが多く、蓄熱量が空調熱負荷に対して足りなくなると、熱源機器を追いかけて運転させる必要が生じるため、必要以上に蓄熱を行うケースが多く、空調ランニングエネルギーの削減という蓄熱式空調設備方式の特徴を十分に生かせないという問題点があった。

【0004】また種々提案されている予測手法においては、実測データが多量に必要であったり、実際の建築物の特性が加味されないため、誤差が大きいという問題点があった。本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、蓄熱式空調設備方式の適性な運転を支援するための空調熱負荷量を適切に予測する空調熱負荷予測システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するために、蓄熱式空調設備方式の建築物における温度等の環境要素データを検知するセンサー部と、気象予測データを収集する収集部と、前記建築物に対して翌日の蓄熱量指標を与えるために前記環境要素データと前記気象予測データとを処理して前記建築物の空調熱負荷を予測する処理部と、を備えた空調熱負荷予測システムにおいて、前記処理部は、前記環境要素データと前記建築物に対する空調熱負荷のパターンとから、学習機能を有するニューラルネットワークを用いて、暫定的予測モデルを作成する暫定モデル作成モジュールと、空調熱負荷予測値と熱負荷実績値との比較誤差に基づいて、ニューラルネットワークの学習機能を用いて予測モデルを逐次修正して前記空調熱負荷を予測する熱負荷予想モジュールと、から成ることを特徴としている。

【0006】

【作用】本発明によれば、過去の観測データあるいはシミュレーションデータにより作成される暫定予測モデルを基に、前日算出した空調熱負荷予測値と、当日の熱負荷実績値との比較誤差に基づいてN. N. の学習機能を用いて、予測モデルを逐次修正することにより、自動的に対象建築物の特性が加味された予測モデルが生成される作用がある。

【0007】

【実施例】以下、図を参照してこの発明の一実施例の空調熱負荷予測システムを説明する。図1は、この発明の実施例に係わる建築物の空調熱負荷予測システムを実現する装置の構成を示すブロック図である。図2は、この発明の実施例に係わる空調熱負荷予測システムの運用手

3

順を示すフローチャートである。

【0008】図1において、空調熱負荷予測装置は、当日環境要素を計測するためのセンサ部2と、翌日気象要素を収集するための気象予測データ収集部4と、センサ部2から信号ケーブル6、6を介して送信される当日環境要素データと、気象予測データ収集部4から信号ケーブル8を介して送信される翌日気象要素データと、を入力して翌日の空調熱負荷予測値を出力するメインCPU10、及び、空調熱負荷予測値を表示する空調熱負荷予測値表示部12とから構成されている。センサ部2では代表室の室内温度センサ14、代表室の室内湿度センサ16、外気温度センサ18、外気湿度センサ20、及び日射量センサ22を用いてそれぞれ代表室の室内温度、代表室の室内湿度、外気温度、外気湿度、及び、当日の日射量を計測する。気象で収集部4は、外気気象予測データベース24にオンライン25でアクセス可能であり、翌日の予測最高温度データ21、予測最低温度データ28、予測最大湿度データ30、及び、予測最小湿度データ32を自動的に収集する。

【0009】メインCPU10では、センサ部2で計測される当日環境要素データと、気象予測データ収集部4で収集される翌日気象要素データとを、必要に応じて取り込み、内部に保有する特異日を含む曜日に関するデータを加味して処理し、蓄熱運転が開始される以前（通常午後10時以前）に、翌日の空調熱負荷予測値を出力する。この予測値は設備運用オペレータを支援すべく、空調熱負荷予測値表示部12に、メインCPU10から結果信号が出力して表示される。

【0010】次にこの発明の一実施例に係わる空調熱負荷予測システムの運用手順について、図2を参照して説明する。本実施例では、建築物が新築の場合や、既存建築物であっても過去のデータ入手が困難な場合を説明する。運用が開始されると（ステップ33）、暫定モデル作成モジュール35を実施され、事前検討として、対象建築物に対して標準気象データベース34を用いて空調熱負荷シミュレーション36を行う。そして、熱負荷予測用N.N.38の出力値40と、対象建築物空調熱負荷シミュレーション信号42との比較誤差に応じて、空調熱負荷予測値の誤差が一定値以下となるように、熱負荷予測用N.N.19のチューニングを行い（ステップ44）、熱負荷予測用N.N.暫定モデルを作成する。ステップ46で実用に供すると判定した場合、一定の時間ループに従って、以下の操作を繰り返す。ステップ46で実用に供しないと判定した場合は、スタートステップ33にもどり、暫定モデル作成モジュール35の全手順が繰り返される。

【0011】運用当初は、モジュール35で作成された

4

学習機能を有するN.N.暫定モデルを用いて、図1に示すセンサ部2から送信される当日環境要素データと、気象予測データ収集部4から送信される翌日気象要素データと、内部に保有する曜日（含む特異日）データとから、翌日の空調熱負荷予測値を算出する（ステップ50）。さらに、次の日に判明する空調熱負荷実績値54とこの空調熱負荷予測値52とを比較し、比較誤差に応じて重み修正し（ステップ56）、熱負荷予測（ステップ48）で使用するN.N.に追加学習させて更新し、次回の時間ループ58での適用モデルとする。このような学習機能を用いてN.N.の、予測モデルを逐次修正する。従って、時間ループ58が繰り返されることにより、対象建築物の特性が加味された空調熱負荷予測モデルが、自動的に生成される。

10

【0012】以上示した手順によって、実測データが充分に得られない場合にも、空調熱負荷予測システムが構築可能で、実際の建築物の特性を加味して空調熱負荷を予測することのできる空調熱負荷予測システムを提供することができる。なお、本発明は前述した実施例に限定されるものではなく、収集する翌日気象予測データは、特に図1に示す外部気象予測データベース24から得る必要はない。この空調熱負荷予測システム内に、別途用意する気象予測システムから供給しても良い。

20

【0013】また、図2に示す熱負荷予測用N.N.38の入力項目は、建築物の運用特性に応じて、内部機器の稼働率や人員の変動情報データを加えても良い。さらに事前検討時に、空調熱負荷予測値の誤差が一定値以下となるように項目の組合せを変えて良い。

【0014】

30

【発明の効果】本発明の空調熱負荷予測システムによれば、実際の建築物の特性を考慮した空調熱負荷予測が高精度で行うことができる。また、蓄熱式空調設備の運転の際、オペレータの勘と経験に負うことによる夜間蓄熱量のバラツキを低減することができる。従って、蓄熱式空調設備方式の本来のメリットである空調ランニングエネルギーの削減を一層達成できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明建築物の空調熱負荷予測システムを実現する装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明に係わる空調熱負荷予測システムの運用手順を示すフローチャート

【図3】従来の蓄熱式空調設備の概要を示す概要図

【符号の説明】

2…センサ部

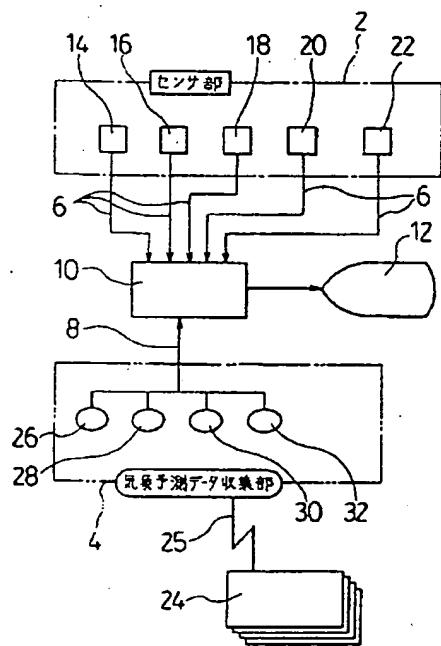
4…気象予測データ収集部

10…メインCPU

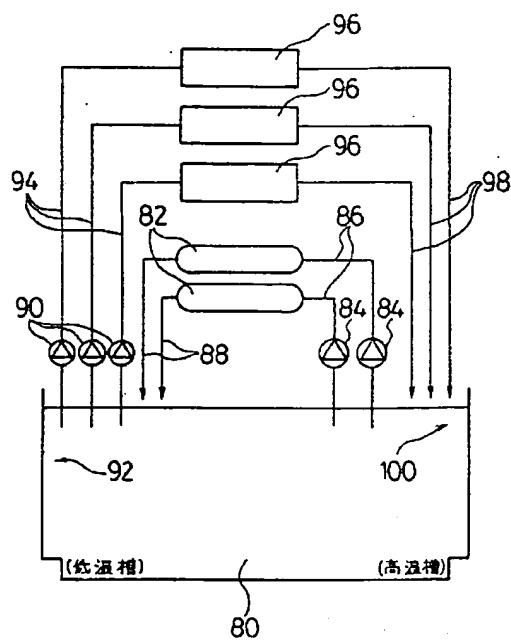
12…空調熱負荷予測値表示部

40

【図1】



【図3】



【図2】

